

H.

9	35	39	Grimaldus totus extra umbram.
	54	17	Tycho totus extra umbram.
10	15	6	Plinius totus extra umbram.
	32	39	Mare crifum emergere incipit.
	37	42	Finis eclipsis.

VIII. *Experimenta & Observationes de Congelatione aquæ in vacuo factæ a D. G. Fahrenheit, R. S. S.*

Inter plurima admiranda Naturæ Phœnomena aquarum congelationem non minoris momenti esse semper judicavi; hinc saepe experiundi cupidus fui, quinam effectus frigoris futuri essent, si aqua in spatio ab aere vacuo clauderetur. Et quoniam dies secundus, tertius & quartus *Martii*, (Styli V.) Anni 1721. ejusmodi experimentis favebat, hinc sequentes observationes & experimenta a me sunt factæ.

Antequam autem experimentorum recensionem aggrediar, neceſſe erit, ut paucis quædam de thermometris, quæ a me construuntur, eorumque scalæ divisione, ut & de methodo evacuandi, qua usus sum, mentionem faciam. Duo potissimum genera thermometrorum a me conficiuntur, quorum unum spiritu vini & alterum argento vivo est repletum: Longitudo eorum varia est, pro usu, cui inservire debent: Omnia autem in eo convenient, quod in omnibus scalæ gradibus concordent, interque limites fixos variationes suas absolvant. Thermometrorum scala, quæ meteorologicis observationibus solummodo inserviunt, infra a Zero incipit & 96^o gradu finitur. Hujus scalæ divisione tribus nititur terminis fixis, qui arte sequenti modo

modo parari possunt ; primus illorum in infima parte vel initio scalæ reperitur, & commixtione glaciei, aquæ, & salis Armoniaci vel etiam maritimi acquiritur ; huic mixturæ si thermometron imponitur, fluidum ejus usque ad gradum, qui zero notatur, descendit. Melius autem hyeme, quam æstate hoc experimentum succedit. Secundus terminus obtinetur, si aqua & glacies absque memoratis salibus commiscentur, imposito thermometro huic mixturæ, fluidum ejus tricesimum secundum occupat gradum, & terminus initii congelationis a me vocatur ; aquæ enim stagnantes tenuissima jam glacie obducuntur, quando hyeme liquor thermometri hunc gradum attingit. Terminus tertius in nonagesimo sexto gradu reperitur ; & spiritus usque ad hunc gradum dilatatur, dum thermometrum in ore vel sub axillis hominis in statu sano viventis tam diu tenetur donec perfectissime calorem corporis acquisivit. Si vero calor hominis febri vel alio morbo fervente laborantis investigandus est, alio thermometro utendum, cuius scala usque ad 128 vel 132 gradum prolongata est. An autem hi gradus ferventissimo calori alicujus febris sufficient nondum expertus sum, vix tamen credendum, quod cujusdam febris fervor gradus memoratos excedere debeat. Thermometrorum scala, quorum ope ebullientium liquorum gradus caloris investigatur, etiam a zero incipit & 600 continet gradus, hoc enim circiter gradu Mercurius ipse (quo thermometron repletum est) incipit ebullire.

Ut autem quoque thermometra ab omnibus mutationibus caloris celeriter afficiantur, loco globulorum cylindris vitreis sunt prædita, eo enim modo ob majoris superficiei quantitatem citius a variatione caloris penetrantur.

Postquam breviter mentionem feci de constructione thermometrorum meorum, adhuc describendus erit modus evacuandi, quo in experimentis initio memoratis usus sum. *Globulus vitreus* (*Fig. 6.*) A tubulo BC duorum vel trium pollicum longo in extremitate C attenuato præditus supra ignem calefit, quo facto tubuli extremitas aquæ immersitur, & tam diu in aqua relinquitur donec refrigeratione aëris in globulo contenti, guttulis aliquibus aquæ sit repletus, deinde iterum supra flammam latiorem lampadis cuiusdam, vel supra prunas ope forcipis parvæ tenetur, donec aqua in globo contenta incipit ebullire, & vapor aquæ impetu instar Æolipilæ erumpit: Haec ebullitio aquæ aliquantulum continuatur, quo facto globulus ab igne removetur, & extremitati ejus flamma candelæ approxinquaret. Refrigercente globulo vapor ab igne rarefactus etiam successive condensatur, vaporumque egressus paulatim diminuitur, qui postquam plene cessavit, in ipso etiam momento extremitas tubuli colliguntur, globulusque hermetice sigillatus & ab aere evacuatus redditur. An vero hoc modo probe ab aere evacuatus sit, experire potest, si neinpe extremitas tubuli sub Mercurio diffringitur, totus enim globulus Mercurio replebitur, si diffractione caute sine introitu aeris externi fuerit peracta. Diffractio extremitatis etiam sub aqua perfici potest, sed licet summâ curâ peragatur, globus tamen non tam perfecte aqua replebitur; dum enim aqua globum evacuatum intrat, aer, qui semper in aliqua quantitate aquæ commixtus est, ab illa in minutissimis bullulis separatur, quæ postquam coiverunt sub specie bullulæ majoris in globulo apparent. Eodem modo globus ab aere evaciari potest, si tertia, dimidia vel major pars globi aqua repleta desideratur; desiderata enim quantitate aquæ prius impletur & deinde post ebullitionem aquæ hermetice

hermetice clauditur. His explicatis ad recensionem experimentorum pervenio.

Globulum vitreum, cuius diameter uni circiter pollici æquabat, memorato modo ab aëre evacuatum, & aqua pluviatili fere ad dimidiā partem repletum, die secundo *Martii* Anni 1721, frigoris rigori exponebam. Aeris temperies in thermometro apposito quindecimo gradu notabatur. Elapso horæ spatio, aquam adhuc fluidam in globulo reperiebam, cuius rei causam esse arbitrabar, quod nempe aqua nondum bene a frigore esset penetrata, ut autem dubii omnis tolleretur scrupulus, globum per totam noctem aëri expositum relinquebam. Sequenti die tertio *Martii* ad horam matutinam quintam aquam adhuc fluidam inveniebam & liquor thermometri eundem adhuc notabat gradum, cuius improvisi phænomeni causam aëris absentiæ attribuebam. Ut autem hujus conjecturæ veritas mihi innotesceret, diffringebam tubuli extremitatem, ut spatiū vacuum globuli iterum aere repleretur, quo facto tota aquæ massa celerrime tenuissimis glaciei lamellis permiscebatur. Placebat mihi autem antequam experimenti repetitio fieret, alio experimento explorare, an hæ lamellæ glaciales aquæ innataturæ essent, qua propter globum diffringebam partemque aliquam glaciei aquæ vitro poculo contentæ injiciebam, & illam aquæ innatare conspiciebam.

Dum autem forte oculos admodum brevi temporis intervallo in aliud quendam direxeram locum, aspiciendo iterum poculum, totam aquam glacialibus lamellis permixtam cernebam, manente tamen adhuc in intersticiis lamellarum plurimâ aquæ parte fluidâ. Thermometron huic mixturæ impositum, trigesimum secundum notabat gradum. Attentiori autem animo & oculo hæc phænomena contemplari cupidus, experimentum duobus aliis globulis repetere resolvebam :

postquam igitur priori modo præparati erant, illos per horæ spatium aëri externo exponebam, liquor autem thermometri interea jam vigesimum attigerat gradum. Elapsa hora aquam in ambobus globulis adhuc fluidam inveniebam, postquam autem spatium vacuum globuli aëre iterum repletum erat, citissime etiam aqua (ut in priori experimento) lamellis glacialibus permiscebatur, illarumque generatio tam subitanea erat ut vix oculis assequi poterat. Et quoniam lamellarum generatio, quæ in poculo vitro erat facta, observationem meam effugerat, hinc adhuc maxime curiosus eram, illarum generationem paulo attentius contemplari. Priusquam autem globulorum alterum diffringebam, aquam memorato poculo contentam a lamellis glacialibus separabam quo facto globulum diffringebam, glaciem in globo generatam aquæ injiciebam. Glacies injecta quidem aquæ innatabat, sed lamellarum generatio in poculo frustra a me expectabatur. Ob negotiorum quorundam necessitatem, experimentorum continuationem advenienti dedicabam nocti. Quæ postquam advenerat, iterum hora undecima tres globulos sæviens gelu exponebam. Horum duo ad dimidiam circiter partem, iterum aqua erant repleti, manente residua parte globulorum vacua, in tertio vero solummodo quarta circiter pars globuli erat vacua. Aeris temperie in thermometro apposito vigesimo sexto notabatur gradu. Hora quarta matutina eundem statum temperie aëri adesse thermometro deprehendebam, & aquam in duobus globulis, qui tantum pro dimidia parte aqua modo erant repleti, adhuc fluidam inveniebam: in tertio autem aqua congelata, atque globus diffractus erat. Glacies minutissimis sed admodum paucis permixta erat bullulis, pelluciditasque ejus maxime perturbata apparebat & confusæ crystallizationi alicujus salis si-millima erat. Hujus experimenti contrarium succes-

sum invisiibili cuidam fissuræ attribuebam, quâ aër ex-
ternus introitum invenerat atque ita congelationem
aquaæ procreaverat.

Quoniam autem magno adhuc flagrabar desiderio, lamellarum generationem in poculo vitreo attente contemplari, idcirco vas vitreum e cubiculo in illam afferebam cameram ubi hæc experimenta fiebant, dum autem scalas paucas, quæ ad illam ducebant cameram, ascendere volebam, deficiebam scalam aliquam pede bene attingere, quo facto aqua vitro contenta ruditer commovebatur, atque eo ipso momento tota ejus massa plurimis permixta apparebat glacialibus lamellis. Hoc autem casu infortuito edocebar, glaciem in aqua satis frigida agitatione produci posse; curiosus inde eram experimento explorare, an congelatio aquæ etiam in spatio vacuo agitatione futura esset. Postquam igitur globulum aliquantum agitaveram, magna animi voluptate eundem phœnomeni eventum cernebam, simulque judicii errorem agnoscebam, quod nempe absentiaæ aeris fluiditatem aquæ attribuissem. Interea e thermometro agnoscebam, gelu multum languescere, liquor enim jam ad vigesimum octavum ascenderat gradum, cito igitur manu dissolvebam glaciem, globulumque unum iterum aëri exponebam (erat autem alter casu infortuito diffractus). Relicto globo per dimidium circiter horæ spatiū, gelu adhuc magis remittere observabam, thermometri enim liquor jam ad gradum trigeminum secundum pervenerat. Et quoniam verebar, ne remissione frigoris experimenti repetitio vana futura esset, si diutius globulus aëri relinqueretur expeditus: hinc ipso tempore, agitatione globuli aquæ congelationem procreare tentabam; sed licet fortiter agitaretur, non minima tamen congelationis apparebant indicia. Cum vero hoc modo omnis congelationis spes evanuerat, adhuc experiri volebam, an congelatio suc-

cessura esset, si spatium vacuum globuli iterum aëre repleretur. Diffracta igitur extremitate tubuli, minutissimæ glaciei spiculæ per totam aquæ massam dif- fusæ generabantur, quæ circumrotatione aquæ super- ficiem petebant, amoenissimumque spectaculum refle- ctione luminis ab earum politis superficiebus præbe- bant. Quoniam autem hujus hyemis gelu hoc die fi- niebatur & cum illo experimentorum continuationi fi- nis imponebatur, quam vero tempori opportuniori aliis excogitatis experimentis instituere mihi propone- bam. Hyems anni 1722. ita mitis in *Hollandia* erat, ut per totam hyemem vix aquæ stagnantes glacie ali- qua obducebantur. Et licet hyems initio anni 1723. multo severior erat, attamen negotiorum copia, alio- rumque experimentorum major necessitas continua- tionem eorum prohibebant. Cogitationes aliquas de horum phænomenon causis quidem apponere, sed ob experimentorum insufficientem copiam illas relinquo, sufficietque mihi experimenta & observationes memo- ratas recensuisse, an forsan viri perspicacissimo inge- nio præditi, illas contemplationibus suis dignari vel- lent.

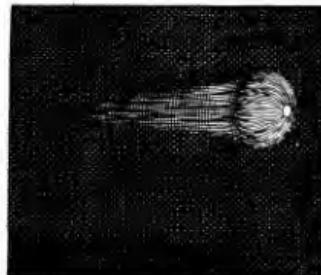
F I N I S.

L O N D O N : Printed for W. and J. I N N Y S,
Printers to the Royal Society, at the West End of
St. Paul's Churchyard.

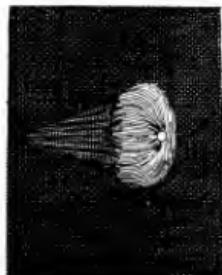


F.1 Friday Oct^r 11th at 7. in the Evening.

Supposing the
Moon to be of this
Diameter, the Comet
Seem'd to me to be in
proportion to this Circle;
as above delineated.



F.2 Sunday Oct^r 13th at 6. ditto



F.3 Tuesday Oct^r 15th at 6. ditto



Fig. 4.



Fig. 5.

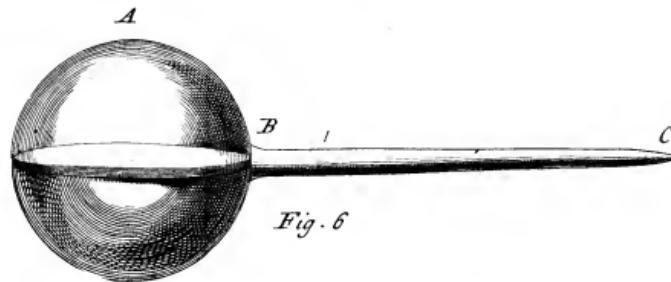


Fig. 6